

Revisjonshistorikk

Rev	Dato	Beskrivelse av endringen	Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av
00	16.08.2024		Ramin Jalali	Hlif Isaksdottir	Hlif Isaksdottir
			16.08.2024	16.08.2024	16.08.2024
01	<Dato>		<Navn>	<Navn>	<Navn>
			<Dato>	<Dato>	<Dato>
xx	<Dato>		<Navn>	<Navn>	<Navn>
			<Dato>	<Dato>	<Dato>

Sammen drag

Sweco Norge er engasjert av Luna AS for å gjennomføre vurdering av områdestabilitet i forbindelse med bygging av flere bygg med kjeller på Fabrikkgaten 3-5, Bergen kommune. Det aktuelle tiltaksområdet ligger under marin grense, og det ligger innenfor aktsomhetssone for marin leire, noe som tilsier at det kan være sprøbruddmateriale i grunnen. Tiltaket ligger ikke i en registrert kvikkleiresone. Tiltakskategori er vurdert til å være K4 iht. Tabell 3.2 i Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) sin veileder *Sikkerhet mot kvikkleireskred*, da dette tiltaket medfører bolighus med mer enn to boenheter. Basert på informasjon fra tidligere grunnundersøkelser og *Google Maps*, konkluderes det at tiltaksområdet ikke ligger innenfor et mulig løsne- eller utløpsområde, og det er ingen fare for områdeskred.

Sweco Norge AS
 Prosjekt
 Prosjektnummer
 Kunde
 Oppretta av
 Dato opprettet
 Dokumentreferanse

Organisasjonsnr. 967032271
 Fabrikkgaten 3-5 - Planfase
 10231760
 Luna AS
 Ramin Jalali
 13.08.2024
 \\nobgofs001\OPPDRA\32252\10231760_Fabrikkgaten_3-5\000\06 Dokumenter\05 RIG\06 Rapporter og notater\10231760-RIG-N02-A01_Områdestabilitet.docx

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	1
2	Vurdering av områdestabilitet.....	3
2.1	Avgrens områder med mulig marin leire	3
2.2	Avgrense områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred	3
2.3	Oppsummering av tidligere utførte grunnundersøkelser	5
2.3.1	Sweco Norge AS – Fabrikkgaten 3-5 – Grunnundersøkelser, 2022 [1]:	5
2.3.2	Norsk teknisk byggekontroll AS - Avløpskulvert og jerbane ved Solheimsvatnet - Grunnundersøkelser, stabilitet og setninger, 1986 [3]:	6
2.3.3	Multiconsult – Ev 39 Mindetunnelen Sideløp til Kanalveien – Grunnundersøkelser, 2007 [4]:	6
3	Konklusjon	7
4	Referanser.....	8

Fant ingen oppføringer i innholdsfortegnelsen.

Sweco Norge AS	Organisasjonsnr. 967032271
Prosjekt	Fabrikkgaten 3-5 - Planfase
Prosjektnummer	10231760
Kunde	Luna AS
Oppretta av	Ramin Jalali
Dato opprettet	13.08.2024
Dokumentreferanse	\\nobgofs001\OPPDRAG\32252\10231760_Fabrikkgaten_3-5\000\06 Dokumenter\05 RIG\06 Rapporter og notater\10231760-RIG-N02-A01_Områdestabilitet.docx

1 Innledning

Sweco Norge er engasjert av Luna AS. Oppdraget omfatter vurdering av områdestabilitet for Fabrikkgaten 3-5 i forbindelse med reguleringsplan. Prosjektet gjelder flere bygg med kjeller som vist på Figur 1. Eiendommen har adresse Fabrikkgaten 3-5 med gards- og bruksnr. 4601-159/81 og 82 i Bergen kommune.

Sweco har utført geotekniske grunnundersøkelser på den aktuelle tomten i november 2022. Resultatene fra grunnundersøkelser er oppsummert i datarapport 10233482 RIG_R01_A01 datert 25. november 2022 [1].

Dette notatet inkluderer vurdering av områdestabilitet ved tiltaksområdet basert på NVEs veileder Nr. 1/2019, *Sikkerhet mot kvikkleireskred* [2].

Tiltakskategori er vurdert til å være **K4** iht. Tabell 3.2 i veilederen *Sikkerhet mot kvikkleireskred* [2], da dette tiltaket medfører større tilflytning/personopphold.

Vurderinger og utarbeiding av dokumentasjon skal gjennomføres av foretak med geoteknisk kompetanse. Nivå på kvalitetssikring bestemmes fra tiltakskategori og forekomst av sprøbruddsmateriale. Ifølge NVE sin nettside er det ikke behov for uavhengig kvalitetssikring hvis utførende geotekniker entydig kan dokumentere at tiltaket ikke kan bli berørt av et områdeskred ved gjennomgang av prosedyrens steg 5, 6 og 7. Denne utredningen avsluttes på steg 7, og dermed er det ikke behov for kvalitetssikring av uavhengig foretak. Kvalitetssikring utføres derfor internt hos Sweco Norge AS.

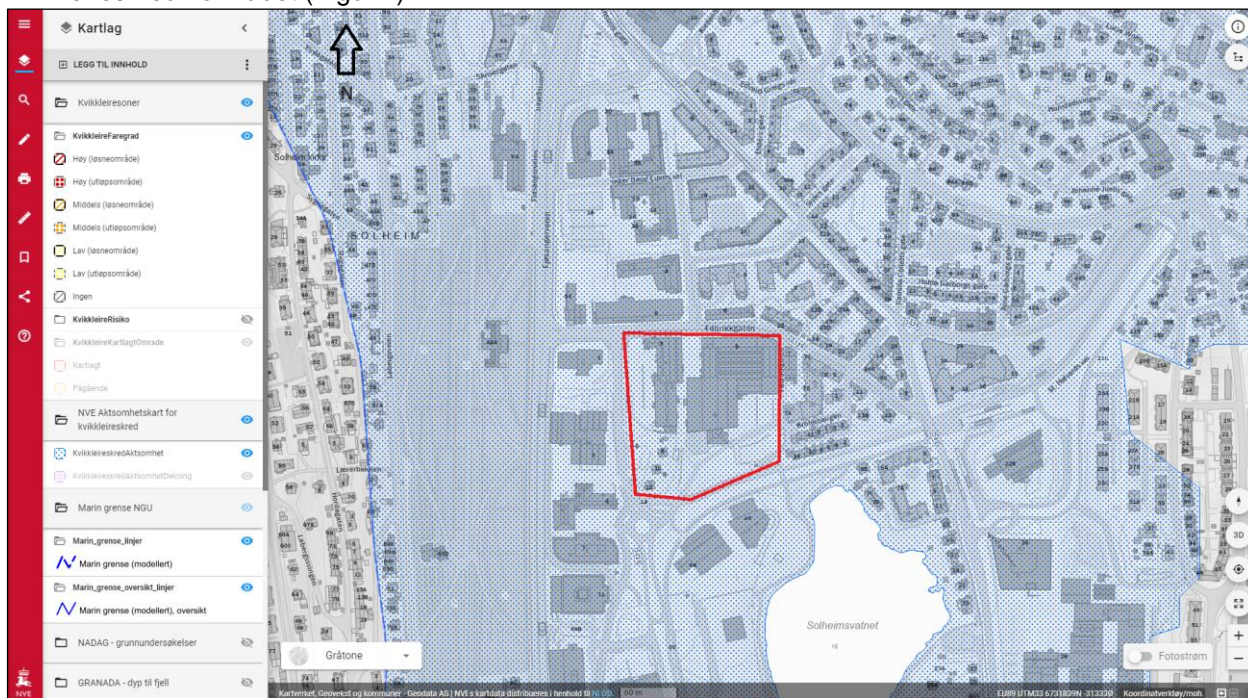


Figur 1: Illustrasjonsplan som viser planlagte bygg, kilde: SMEDSVIG.

2 Vurdering av områdestabilitet

2.1 Avgrens områder med mulig marin leire

Ifølge NVE sitt kartnettverk ligger tomten under marin grense, som er kartlagt å ligge på ca. kote +25. Mulighet for marin leire er ikke kartlagt i detalj av NGU. Det er ikke registrert noen faresoner for kvikkleireskred i området (Figur 2).



Figur 2: Det er ikke registrert noen faresoner for kvikkleireskred i området. Tiltaksområdet er markert med rød polygon. Maringrense er markert med blå linje. Kjelde: <https://temakart.nve.no/tema/kvikkleire>.

2.2 Avgrense områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred

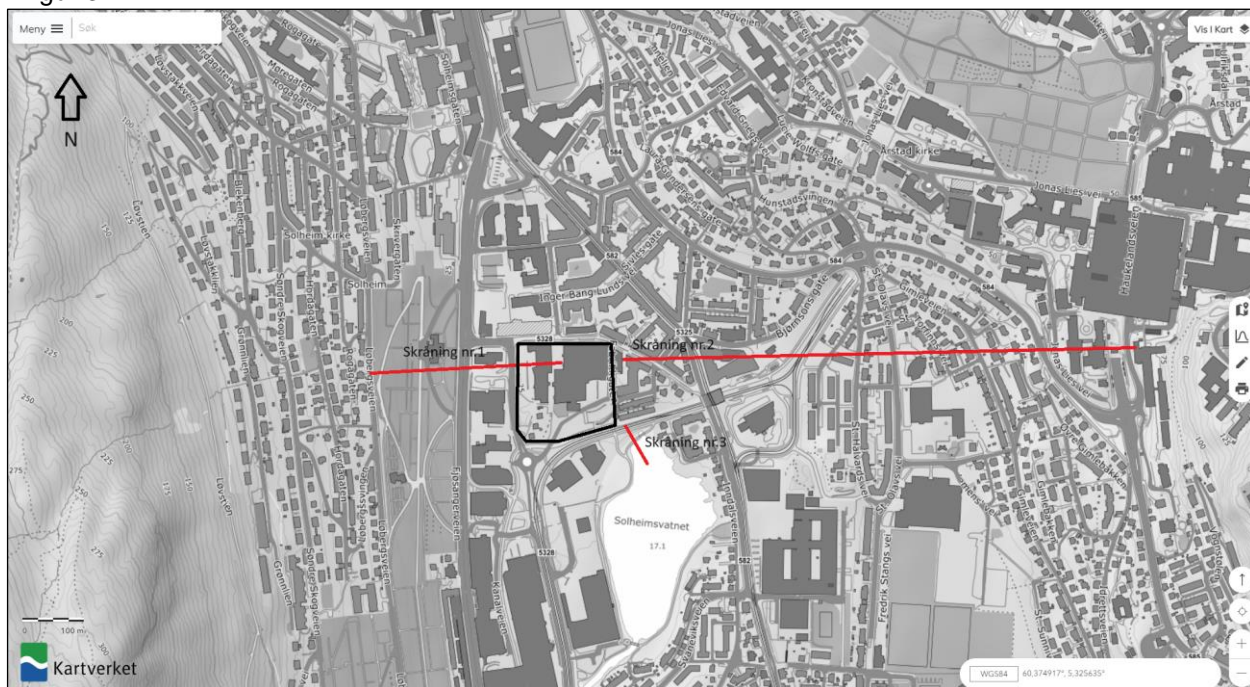
Terreng som kan inngå i løsnemrådet for et områdeskred har terrengkriterier:

- Total skråningshøyde i løsmasser over 5 m, eller
- Jevnt hellende terreng brattere enn 1:20 og høydeforskjell over 5 m, eller terrassert terreng med høydeforskjell > 5 m

Bakover fra skråningens bunn skal areal med lengde inntil 20 ganger skråningshøyden (15 ganger dersom det utredes av geotekniker) også inngå som mulige løsnemråder. Bekkeraviner, skredgroper og andre topografiske variasjoner kan vurderes å begrense utbredelsen av løsnemråder for kvikkleireskred. Der det er mindre enn 2 m mektighet til fjell anses det ikke å være fare for å utløse kvikkleireskred. Eventuelle utløpsområder er inntil 3 ganger lengden til løsnemrådene.

Terrenget opp mot Løvstakken, vest for tiltaksområdet er kritisk skråning mot tomen og har helning rundt 1:5 til 1:6 (skråning nr.1). Terrenget fra Gimleveien opp mot Ulriken har helning rundt 1:7 (skråning nr.2). Tiltaksområdet ligger i utløpsområdet til denne skråningen. Skråningen mot Solheimsvatnet, sørøst for tiltaksområdet kan være en kritisk skråning (skråning nr.3) men dybde i vatnet er ikke detaljert spesifisert.

Derfor regnes det som en kritisk skråning med en konservativ tilnærming. Disse kritiske skråninger er vist i Figur 3.



Figur 3: Kritiske skråninger rundt tiltaksområdet er vist med røde linjer. Tiltaksområdet er vist med svart polygon. Kilde: Kartverket.

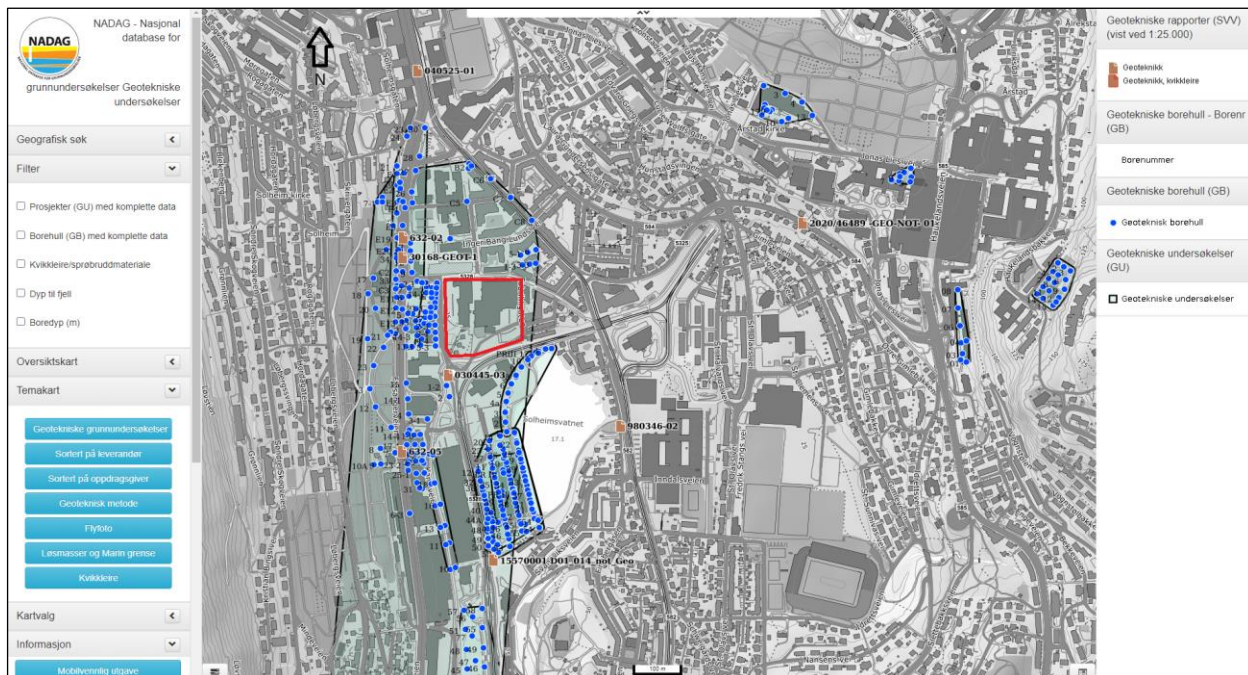
Figur 4 viser området nær Haukeland universitetssykehus under bygging i 2014 i en 3D-visning. Dette området plasseres på toppen av kritisk skråning nr. 2. Ifølge dette bildet vil dette området bli betraktet som fjell.



Figur 4: En 3D-visning av området på toppen av skråning nr. 2 i 2014. Derfor defineres området som fjell. Kilde: Google Maps.

2.3 Oppsummering av tidligere utførte grunnundersøkelser

Det er flere serier av tidligere grunnundersøkelser i nærheten av tiltaksområdet (Figur 5). Nedenfor er en oppsummering av resultatene fra disse grunnundersøkelsene representert.

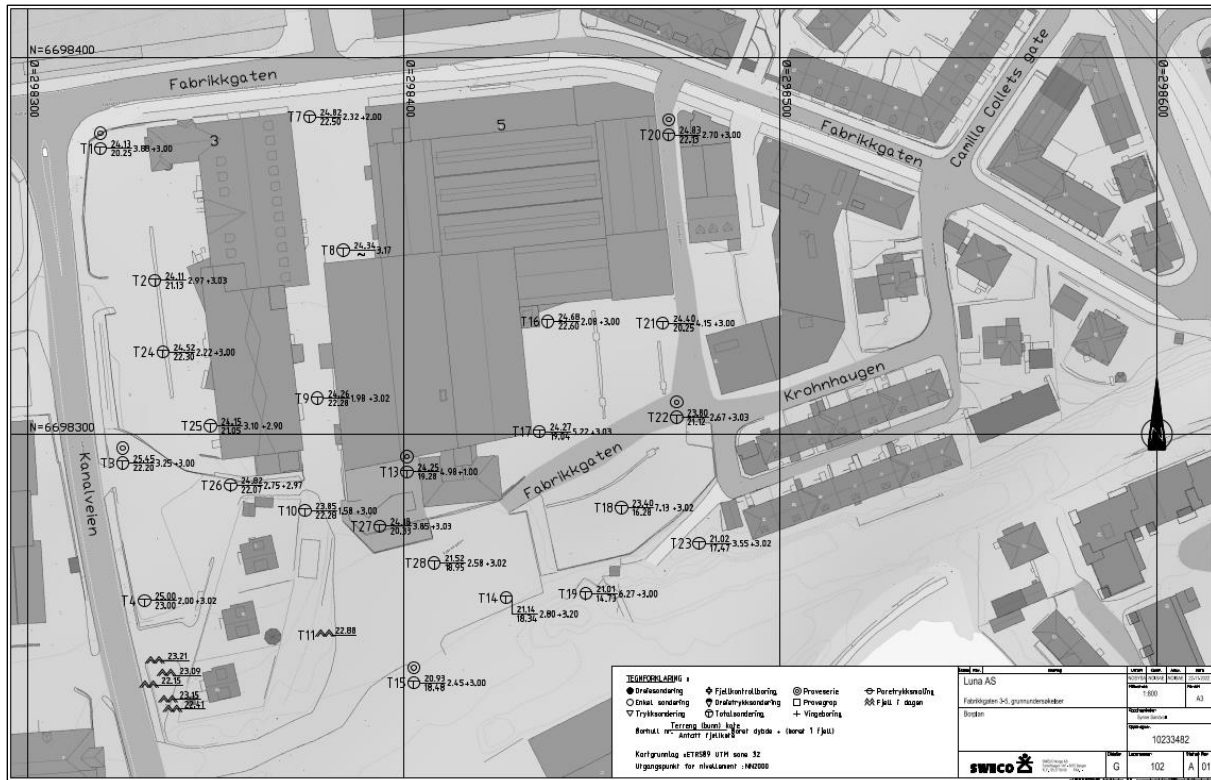


Figur 5: Tidligere grunnundersøkelser i nærheten av tiltaksområdet. Tiltaksområdet er vist med rød polygon. Kilde: <https://geo.ngu.no/kart/nadag-avansert/>

2.3.1 Sweco Norge AS – Fabrikkgaten 3-5 – Grunnundersøkelser, 2022 [1]:

Det ble utført 24 totalsonderinger samt med 12 stk. poseprøver. Boreriggen er av typen Geotech 605FM.

Terrengoverflaten i utførte sonderinger ble registrert mellom kote +20,93 moh. og +25,46 moh. Løsmassemektheten varierer fra 1,58 til 7,13 meter. Det er ikke påvist kvikkleire eller bløte masser i noen av sonderingene. Det er kort til berg og påvist berg i dagen på sørvestlig hjørne av tomten. Eksisterende bygg ved Fabrikkgaten 3 er fundamentert med kjeller på berg. Plassering av disse boringene er vist i Figur 6.



Figur 6: Plassering av utførte grunnundersøkelser av Sweco Norge AS. Kilde: Sweco Norge AS, 2022 [1].

2.3.2 Norsk teknisk byggekontroll AS - Avløpskultvert og jerbane ved Solheimsvatnet - Grunnundersøkelser, stabilitet og setninger, 1986 [3]:

Ble det utført 12 fjellkontrollboringer og fire ramsonderinger for registrering av variasjoner i løsmassenes relative fasthet og lagdeling med dybden. Videre er det tatt opp to prøveserier for klassifisering av løsmassene og laboratoriebestemmelse av geotekniske data. Det er også tatt 8 enkle sonderinger fra båt for å bestemme tykkelsen av gytjelaget på bunnen i den grunne bukta ved Solheimsvatnet.

De løsmassedybdene langs sporet er 13-21 m. På toppen synes det å ligge ca. 2 m tykt lag av spregnstein over utfylte gravmasser av morene som kan være noe jordblandet. Fjellkontrollboringene tyder imidlertid på at man har sandige og grusige masser ned til fjell. Over fjell kan det ligge fast morene. Langs kultverten tyder undersøkelsene på at det videre ned til fjell i dybde 4-7 m ligger sandig og grusig morene. Prøvetakingen vider for øvrig at her kan være innskutte torvlag i løsmassene.

2.3.3 Multiconsult – Ev 39 Mindetunnelen Sideløp til Kanalveien – Grunnundersøkelser, 2007 [4]:

Utførte grunnundersøkelser i 2006 er ment å supplere tidligere undersøkelser og bidra til en samstilling av resultatene. Boringene ble utført med en geoteknisk grunnbøringsrigg av typen Geotech 605. Det ble utført 21 totalsonderinger gjennom dette prosjektet.

Registrerte løsmassedybder er fra 1,8 m til 13,7 m. Både tidligere og nye boringer viser at det ligger faste masser fra terreng ned til fjelloverflaten. Det måtte brukes økt rotasjon og spyling for å trenge gjennom. Det er ikke foretatt boringer inne på planene på selve gravplassen. Det ligger faste fyllmasser øverst over faste lag av sand, grus stein og morene på fjelloverflate.

3 Konklusjon

Sweco Norge AS har utført vurdering av områdestabilitet. Vurderingen viser at tiltak kan bygges uten fare for områdeskred. Derfor er det ikke behov for spesielle tiltak for å ivareta områdestabiliteten.

Det er identifisert tre kritiske skråninger øst, vest og sørøst for tiltaksområdet. Skråning nr.3 er unntatt fra farefor områdeskred basert på informasjon fra tidligere grunnundersøkelser på tiltaksområdet som viste at ingen av dem inneholdt sprøbruddmateriale i området. Så hvis det skjer et skred i Solheimsvatnet, kan det ikke strekke seg bak til tiltaksområdet som ligger på toppen av skråning nr.3. Skråning nr.1 er unntatt fra fare for områdeskred basert på informasjon fra tidligere grunnundersøkelser på Solheim gravplass vest for tiltaksområdet. Det finnes ikke noen kvikkleire eller sprøbruddmateriale i dette området. Baser på 3D-foto fra området på toppen av skråning nr.2, er det ingen fare for områdeskred fordi skråningen er plassert på bart fjell.

Det konkluderes med at tiltaksområdet ikke ligger innenfor et mulig løsne- eller utløpsområde, og at det ikke er fare for områdeskred. Områdestabilitet vurderes ivaretatt. Denne vurdering av et K4-tiltak avslutter ved steg 7 i prosedyren [2], da er det ikke krav til uavhengig kvalitetssikring av dette notatet.

4 Referanser

- [1] SWECO Norge AS, «Fabrikkgaten 3-5, grunundersøkelser, datarapport, 10233482 RIG_R01_A01,» 2022.
- [2] Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), «Sikkerhet mot kvikkleireskred,» 2019.
- [3] NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL AS, «Bergen postterminal, jebanespor langs Solheimsvatnet,» 1986.
- [4] Multiconsult, «Ev 39 Mindetunnelen Sideløp til Kanalveien,» 2007.